

# СОЕДИНИТЕЛЬНЫЕ ТКАНИ

Составители: профессор С.Ю.Виноградов, профессор С.В.Диндяев, старший преподаватель В.В.Криштоп, доцент И. Ю.Торшилова

- Ткани, эмбриональный гистогенез которых преимущественно связан с внезародышевой и зародышевой мезенхимой
- Не имеют непосредственного контакта с внешней средой

Таблица 17

## Классификация соединительных тканей

### 1. Волокнистые соединительные ткани

- а. Рыхлая волокнистая соединительная ткань (РВСТ)
- б. Плотная волокнистая неоформленная соединительная ткань
- в. Плотная волокнистая оформленная соединительная ткань

### 2. Специализированные соединительные ткани.

- а. Ретикулярная ткань
- б. Жировая ткань (белая и бурая)
- в. Пигментная ткань

### 3. Скелетные соединительные ткани.

- а. Хрящевые ткани (гиалиновая, эластическая, волокнистая)
- б. Костные ткани (грубоволокнистая и пластинчатая)

## Общий принцип структурной организации

1. **Клетки** являются представителями различных дифферонов, среди которых ведущими являются *мезенхимные*.

2. **Межклеточное вещество** -занимает основной объем ткани, состоит из двух основных компонентов:

**а. Волокна** - *коллагеновые, эластические, ретикулярные* (в волокнистых и специализированных соединительных тканях), *хондриновые, оссеиновые* (в скелетных тканях)

**б. Аморфный матрикс** (основное аморфное вещество). В различных тканях имеет консистенцию от жидкого геля до твердой минерализованной субстанции. В состав матрикса входят:

- **Тканевая жидкость** (продукт фильтрации плазмы крови, биохимических внутритканевых реакций, секреции клеток), содержит воду, электролиты, микроэлементы, буферные комплексы, белки – альбумины, глобулины, липиды)

- **Гликозаминогликаны (ГАГ)** – сложные полисахаридные комплексы, которые связывают тканевую жидкость. В зависимости от сложности молекулярной организации различают несколько разновидностей ГАГ: *сульфатированные* (гепарин, хондромукоиды, оссеомукоиды), *несульфатированные* (гиалуроновая кислота)

- **Протеогликаны (ПГК)** – ГАГ, соединенные с белками

## РЫХЛАЯ ВОЛОКНИСТАЯ СОЕДИНИТЕЛЬНАЯ ТКАНЬ (РВСТ)

### Дифференный состав:

#### 1. Гистиогенный дифферон

ССК (стромальные стволовые клетки) → клетки-предшественники  
(камбиальные клетки) → дефинитивные клетки разной степени дифференцированности

#### 2. Гематогенный дифферон

СКК (стволовые клетки крови) → клетки-предшественники (камбиальные клетки) → дефинитивные клетки разной степени дифференцированности

#### 3. Нейрогенный дифферон

СНЭК (стволовые нейроэктодермальные клетки) → клетки-предшественники (камбиальные клетки) → дефинитивные клетки разной степени дифференцированности

### Локализация в организме (самая распространенная ткань)

- Строма паренхиматозных органов
- Оболочки полых внутренних органов
- Оболочки сосудов и сердца
- Дерма кожи
- Серозные и адвентициальные оболочки
- Оболочки глаза
- Оболочки спинного и головного мозга
- Оболочки мышц и нервов
- В окружении сосудов
- Под базальной мембраной эпителиев

### Общие функции

1. Опорно-мобильная и амортизационная
2. Защитная (механическая, участие в иммунных и воспалительных реакциях)
3. Трофическая (по отношению к окружающим тканям)
4. Формообразующая
5. Участие в регенерации органов
6. Регуляция местного тканевого и органного гомеостаза

Таблица 18 (продолжение)

**ОБЩИЙ ПЛАН СТРОЕНИЯ РВСТ – А. Клетки;**  
 - **Б. Межклеточное вещество**

**А. КЛЕТКИ** ( камбиальные и дефинитивные формы)

**1. Гистиогенный дифферон:**

- адвентициальные клетки • профибробласты • фибробласты • фиброциты,
- миофибробласты • адипоциты (липоциты) • перициты

**2. Гематогенный дифферон:**

- тканевые формы гранулоцитов, • Т- и В- лимфоциты • плазмоциты
- НК- лимфоциты • тучные клетки (тканевые базофилы) • макрофаги (гистиоциты) • фиброкласты • АПК (антиген представляющие клетки)

**3. Нейрогенный дифферон**

- меланоциты • меланофоры

**Б. МЕЖКЛЕТОЧНОЕ ВЕЩЕСТВО** (волокна + аморфный матрикс)

**• Волокна**

**1. Коллагеновые**

- Имеют четырехуровневую спиральную высоко упорядоченную пространственную организацию фибриллярного белка *коллагена*
- Фибриллогенез осуществляется *фибробластами* в два этапа (внутриклеточный и внеклеточный - плазмолеммальный)
- Расположены в ткани неанастомозирующими пучками
- Обладают прочностью, упругостью, нерастяжимостью

**2. Эластические**

- Имеют четырехуровневую спиральную низко упорядоченную пространственную организацию фибриллярного белка *эластина*
- Фибриллогенез осуществляется в *два этапа* (внутриклеточный и плазмолеммальный) *фибробластами*
- Пучков не образуют, анастомозируют между собой
- Обладают растяжимостью, эластичностью

**3. Ретикулярные**

- Построены из высоко упорядоченного в пространстве белка *ретикулина* (разновидность коллагена), синтезируется фибробластами
- Обладают прочностью и малой растяжимостью
- Формируют в ткани тонковолокнистые сеть

**• Аморфный матрикс** (по объему преобладает над волокнами)

**Консистенция** - полужидкий гель ( может изменять плотность)

**Химический состав:**

- тканевая жидкость (80 – 90%), буферные комплексы, электролиты.
- полисахариды (ГАГ - гиалуроновая кислота, гепарин; протеогликаны)
- белки плазмы крови (альбумины, глобулины), аминокислоты, БАВ

## МОРФОФУНКЦИОНАЛЬНЫЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ КЛЕТОК РВСТ

### ГИСТИОГЕННЫЙ ДИФФЕРОН

#### **1. Адвентициальные клетки** (недифференцированные клетки))

##### **Морфологические особенности**

- Веретеновидная форма
- Ядро в центре, овальное, гиперхромное (гетерохроматичное)
- Органелл мало
- Способны к митозам

##### **Функции**

1. Камбиальная (преобразуются в другие клетки гистиогенного дифферона)
2. Участие в васкулогенезе (регенерация и новообразование сосудов)

---

#### **2. Префибробласты** (недифференцированные клетки)

##### **Морфологические особенности**

- Веретеновидная форма с короткими немногочисленными отростками
- Ядро в центре, овальное, гиперхромное (гетерохроматичное)
- Органелл мало
- Способны к митозам

##### **Функции**

- Камбиальная (дифференцируются в фибробласты)

---

#### **3. Фибробласты** (дифференцированные клетки)

##### **Морфологические особенности**

- Форма отростчатая, крыловидная
- Ядро в центре, округлое, гипохромное (эухроматичное)
- Цитоплазма базофильная. Имеет две части: эндоплазма – внутренняя, оптически более плотная, нагружена органеллами, экзоплазма – периферическая, образует выросты
- СФАК: внутриклеточных синтезов и структуризации, опорно-двигательный, энергетический

##### **Функции**

1. Биосинтез и секреция компонентов межклеточного вещества
2. Фибриллогенез (внутри- и внеклеточный этапы)
3. Способны к активному перемещению в пределах здоровой ткани и осуществлению ее физиологической регенерации и новообразования
4. Способны к активной миграции в зоны повреждения – обладают положительным хемотаксисом по отношению к «раневым медиаторам» (продукты распада, БАВ привлечения тканевых лейкоцитов)

#### **4. Фиброциты** (высоко дифференцированный вид фибробласта)

##### **Морфологические особенности**

- Форма веретеновидная или уплощенная, могут быть немногочисленные короткие отростки, с помощью которых образуются межклеточные контакты с фибробластами
- Ядро в центре, овальное, гиперхромное (гетерохроматичное)
- Цитоплазма слабо базофильная, органелл мало
- Не делятся
- Способны к дедифференцировке в фибробласты (в экстремальных случаях)

##### **Функции**

1. Функционально малоактивны
  2. Контроль и передача информации фибробластам о состоянии межклеточного вещества
- 

#### **5. Миофибробласты** (специализированный вид фибробласта)

##### **Морфологические особенности**

- Форма веретеновидная
- Ядро в центре, округлое, гипохромное
- Цитоплазма слабо базофильная
- Органеллы аналогичны фибробластам + гипертрофирован опорно-двигательный СФАК)
- Могут делиться и дедифференцироваться

##### **Функции**

1. Сократительная
  2. Синтетические функции сходны с фибробластом
  3. Контракционная - сокращение раневых поверхностей в результате активизирующего действия «раневых медиаторов»
- 

#### **6. Адиipoциты (липоциты)** - дифференцированные клетки, образующиеся из адвентициальных клеток или префибробластов

##### **Морфологические особенности**

- Форма округлая перстневидная
- Ядро уплощенное, эксцентричное, гиперхромное
- Цитоплазма заполнена липидными включениями, органелл мало
- Не делятся, могут дедифференцироваться в префибробласты

##### **Функции**

1. Участие в жировом и водном обмене, депо липидов
2. Трофическая и теплообменная
3. Эндокринные функции:
  - синтез, секреция и накопление *стероидных половых гормонов*
  - секреция *лептина* – гормона, тормозящего активность центра голода

**7. Перициты** - находится в стенке кровеносного капилляра

### **Морфологические особенности**

- Форма корзинчатая отростчатая
- Ядро округлое, расположено в центре, гиперхромное
- Цитоплазма слабо базофильная
- Развита органеллы опорно-двигательного СФАК
- Могут делиться, митотическая активность возрастает при капиллярогенезе

### **Функции**

1. Регуляция величины просвета капилляра
2. Участие в капиллярогенезе
3. Фагоцитируют? отживающие структуры капилляра

## **ГЕМАТОГЕННЫЙ ДИФФЕРОН**

**1. Плазмоциты** - эффекторная форма В-лимфоцита после антигензависимой дифференцировки (см.табл.14)

### **Морфологические особенности**

- Форма овальная
- Ядро округлое, находится эксцентрично, гетерохроматин расположен в виде «спиц в колесе»
- Цитоплазма базофильная
- Органеллы белкового синтеза и комплекс Гольджи

### **Функции**

1. Эффекторы реакций гуморального иммунитета
2. Секреция иммуноглобулинов (антител)

---

**2. НК – клетки (натуральные киллеры)**

### **Морфологические особенности**

- Форма округлая (как у большого лимфоцита)
- Ядро бобовидное, в центре, гипохромное
- Цитоплазма базофильная
- Много лизосом (неспецифическая зернистость) и гранул «цитотоксичности» (мембранные пузырьки с БАВ - факторами цитотоксической агрессии: перфорины, лизины)

### **Функции**

1. Иммунологический надзор эмбрионального гисто-, органогенеза
2. Противоопухолевый иммунитет
3. Киллерная функция (цитотоксический эффект) по отношению к мутированным клеткам и клеткам, зараженным вирусами

### **3. Тучные клетки (тканевые базофилы, лаброциты)**

#### **Морфологические особенности**

- Форма округлая или овальное
- Ядро округлое, в центре, умеренно гиперхромное
- Органелл мало
- Большое количество гранул (содержат гепарин, гиалуроновую кислоту, гистамин, серотонин, катехоламины)
- Гранулы обладают *метахромазией* – способностью изменять цвет красителя в зависимости от соотношения в них химических ингредиентов
- На плазмолемме много рецепторов к собственным иммуноглобулинам (синтезируются плазмоцитами)
- Под действием антигенов-аллергенов (иммуноглобулинов в избыточном количестве) гранулы могут выходить из клетки – *дегрануляция* и выбрасывать свое содержимое в аморфный матрикс

#### **Функции**

1. Синтез, накопление и выделение БАВ (гепарина, гистамина, серотонина, катехоламинов, цитокинов)
  2. Регуляция сосудистой проницаемости
  3. Участие в аллергических, воспалительных и иммунных реакциях
  4. Активизация циторекцепторов соматических клеток
- 

### **4. Макрофаги (свободные, фиксированные, АПК) -**

тканевая разновидность моноцита

#### **Морфологические особенности**

- Форма переменная, часто амебовидная, имеются псевдоподии
- Ядро бобовидное, расположено в центре, умеренно гиперхромное
- Цитоплазма базофильная «пенистая» из-за обилия фагосом
- Развита органелла всех СФАК, но в особенности внутриклеточного пищеварения и дезинтоксикации, опорно-двигательный и энергетический

#### **Функции**

1. Участие в иммунных реакциях (см. табл. 14)
2. Участие в воспалительных реакциях
3. Макрофагирование деструктурированных клеток и тканей
4. Захват пылевых и других инородных частиц
5. Секреция БАВ (пирогены, лизоцим, интерферон, факторы бласттрансформации и др.)



## **5. Фиброкласты** – специализированные макрофаги

### **Морфологические особенности**

- Морфология аналогичны макрофагу (см. выше)

### **Функции**

1. Разрушение межклеточного вещества соединительной ткани при физиологических инволюциях органов (уменьшение размеров и снижение функциональной активности)
2. Разрушение межклеточного вещества рубцовой ткани (паранормальное скопление РВСТ и ПВСТ в местах заживления ран)

---

## **6. Тканевые формы гранулоцитов, Т- и В- лимфоцитов**

**Морфологические особенности и функции** (см. табл. 12, 14)

## **НЕЙРОГЕННЫЙ ДИФФЕРОН**

### **1. Меланоциты (пигментоциты)**

#### **Морфологические особенности**

- Форма древовидная
- Много ветвящихся отростков - контактируют с другими клетками
- Ядро округлое гипохромное, расположено в центре
- СФАК внутриклеточных синтезов, структуризации и передвижений
- Много гранул меланина (меланосомы) – способны перемещаться в отростки и выходить за пределы клетки

#### **Функции**

1. Синтез и секреция меланина (бурый или черный пигмент), активизируется ультрафиолетовыми лучами
2. Накопление меланина в гранулах
3. Выведение меланина в аморфный матрикс
4. Защита тканей от УФ-облучения

---

### **2. Меланофоры**

#### **Морфологические особенности**

- Удлиненные отростчатые клетки
- Ядро округлое гипохромное, расположено в центре
- Органелл мало, много гранул со зрелым меланином

#### **Функции**

1. Поглощение и накопление меланина
2. Дозревание, но не синтезирование меланина
3. Выведение меланина в аморфный матрикс
4. Защита тканей от УФ-облучения



## ПЛОТНЫЕ ВОЛОКНИСТЫЕ СОЕДИНИТЕЛЬНЫЕ ТКАНИ (ПВСТ)

### Разновидности тканей

А. Неоформленная ПВСТ	Б. Оформленная (ПВСТ)
<p><b>Локализация</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Дерма кожи</li> <li>• Капсулы органов</li> </ul> <hr style="border-top: 1px dashed black;"/> <p><b>Клетки</b> (в сравнении с РВСТ)</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Клеток мало</li> <li>• Преобладают <i>фибробласты</i> и <i>фиброциты</i></li> <li>• В небольшом количестве: макрофаги, лаброциты, лимфоциты</li> </ul> <p><b>Волокна</b> (в сравнении с РВСТ)</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Волокон много</li> <li>• Преобладают <b>коллагеновые</b></li> <li>• Локализованы свободно, либо компонуется в переплетающиеся пучки</li> <li>• Волокна и пучки формируют хаотичные переплетения</li> </ul> <p><b>Аморфный матрикс</b> (в сравнении с РВСТ)</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Объем матрикса незначителен</li> <li>• Более густая консистенция</li> </ul> <hr style="border-top: 1px dashed black;"/> <p><b>Функции</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Формообразующая</li> <li>2. Защитная</li> <li>3. Трофическая</li> <li>4. Регенераторно-пластическая</li> </ol>	<p><b>Локализация</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Сухожилия, связки</li> <li>• Фасции, апоневрозы</li> <li>• Базальные мембраны</li> </ul> <hr style="border-top: 1px dashed black;"/> <p><b>Клетки</b> (в сравнении с РВСТ)</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Клеток мало</li> <li>• Преобладают <i>фиброциты</i> (<i>тендоциты</i>)</li> <li>• Располагаются вдоль пучков коллагеновых волокон</li> </ul> <p><b>Волокна</b> (в сравнение с РВСТ)</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Волокон много</li> <li>• Преобладают <b>коллагеновые</b></li> <li>• Расположены взаимопараллельно в составе упорядоченных в пространстве пучков</li> <li>• Пучки параллельны друг другу</li> </ul> <p><b>Аморфный матрикс</b> (в сравнении с РВСТ)</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Объем матрикса незначителен</li> <li>• Более густая консистенция</li> </ul> <hr style="border-top: 1px dashed black;"/> <p><b>Функции</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Опорно-мобильная</li> <li>2. Защитная</li> </ol>

## СУХОЖИЛИЕ КАК ОРГАН

### Пространственная компоновка и структурные характеристики

Сухожилие составлено из параллельных пучков коллагеновых волокон нескольких *порядков*

#### 1. Сухожильные пучки первого порядка

- Каждый из пучков представлен несколькими десятками *коллагеновых* волокон, расположенными параллельно друг другу
- Каждый из пучков отделяется от соседних небольшим количеством аморфного матрикса, в котором локализуются *тендоциты*  
*Тендоциты* (сухожильные клетки), являются разновидностями *фиброцитов*, характеризуются уплощенной формой с отростками, участвуют в процессах внутрисухожильных транспортов и регенерации

#### 2. Сухожильные пучки второго порядка

- Представляют собой объединение с помощью *эндотенония* нескольких десятков сухожильных пучков первого порядка  
*Эндотеноний* – тонкие прослойки ПВСТ с сосудами, нервными волокнами и нервными окончаниями

#### 3. Сухожильные пучки третьего порядка

- Представляют собой объединение нескольких десятков пучков второго порядка с помощью *перитенония*  
*Перитеноний* – оболочка из ПВСТ с сосудами, нервными волокнами и нервными окончаниями, соединен с эндотенонием тонкими чрез сухожильными прослойками ПВСТ

**Примечание** Сухожильный пучок третьего порядка часто является сухожилием в целом, однако в крупных сухожилиях имеются пучки четвертого порядка (компоновка нескольких пучков третьего порядка), окруженные *эпитенонием* (ПВСТ с сосудами и нервным аппаратом)

### Функции

1. Опорно-мобильная (соединяют скелетные мышцы с костями)
2. «Рецепторное поле» - звено в системе проприоцептивной (глубокой, собственной) чувствительности (см. нервную ткань и нервную систему)
3. Регуляция степени сокращения мышц
4. Фиксирующая (разновидностью сухожилия является *зубная связка*)
5. Трофическая (по отношению к мышцам, костям, зубам)

**Регенерация** (физиологическая и репаративная – идет медленно)

- Продукция фибробластами коллагеновых волокон и аморфного матрикса
- Тендоциты малоактивны, но могут дедифференцироваться в фибробласты

## СПЕЦИАЛИЗИРОВАННЫЕ СОЕДИНИТЕЛЬНЫЕ ТКАНИ

(Соединительные ткани со специальными свойствами)

### Белая жировая ткань

#### Локализация (имеет половые особенности)

- Подкожная клетчатка (гиподерма)
- Сальник, брыжейка, забрюшинное пространство, средостение
- Строма внутренних органов.
- Жировые капсулы почек, надпочечников, нервных стволов, матки, лимфатических узлов и др.
- Желтый и красный костный мозг

#### Клетки

- **Адиipoциты (белые)**
  - Источник их развития – префибробласт (см.табл.19)
  - Крупные перстневидные округлые или многогранные клетки
    - Плотны прижаты друг к другу. Снаружи к плазмолеммам примыкают тонкие сети ретикулярных волокон
    - Содержат в цитоплазме одну крупную липидную каплю. Она занимает всю центральную часть клетки и оттесняет органеллы и ядро на периферию
    - Ядро плоское гиперхромное
    - Развита СФАК внутриклеточных синтезов и структуризации

#### Межклеточное вещество (выражено слабо)

- **Коллагеновые волокна**
  - *одиночные* между адипоцитами
  - *пучки* в прослойках между группами адипоцитов (дольки жировой ткани)
- **Ретикулярные волокна** - оплетают адипоциты
- **Аморфный матрикс**– количество незначительно, химизм аналогичен РВСТ (см.табл.18).

#### Функции

1. Термогенез и теплоизоляция
2. Механическая защита
3. Депонирование жира, воды, жирорастворимых витаминов
4. Эндокринная (стероидные половые гормоны, лептин)
5. Участие в энергетическом обмене
6. Участие в регуляция активности «центра голода» в головном мозге
7. Участие в регуляция кроветворения в костном мозге

## Бурая жировая ткань

### Локализация

- Подкожная жировая клетчатка в межлопаточных и подмышечных [областях новорожденного
  - Ворота почек и печени
- 

### Клетки

#### 1. Адипоциты (бурые)

- Мелкие полигональные клетки, прижаты друг к другу,
- Ядро округлое гиперхромное, расположено в центре клетки
- В цитоплазме много жировых включений
- Много митохондрий с цитохромами, остальные органеллы развиты слабо

2. Адипоциты (белые), фибробласты – немногочисленны, расположены между бурыми адипоцитами

### Межклеточное вещество

#### • Коллагеновые волокна

- одиночные, между липоцитами
- тонкие, делят ткань на дольки

• Ретикулярные волокна - оплетают адипоциты

#### • Аморфный матрикс

– количество незначительно, химический состав аналогичен белой жировой ткани

- содержит многочисленные кровеносные капилляры и симпатические нервные волокна
- 

### Функции

1. Термогенез (резко возрастает при охлаждении организма)
2. Участие в энергетическом обмене
3. Депонирование жиров

## РЕТИКУЛЯРНАЯ ТКАНЬ

### Локализация

- Основа миелоидной и лимфоидной ткани (см.табл. 16 –кровообразование) кроветворных органов
- Скопления лимфоидной ткани в некровообразовательных органах (пищеварительный тракт, воздухоносные пути и др.)

### Клетки

- **Ретикулярные клетки** – это «резидентные» клетки. Они образуются, живут и функционируют в «на месте», т.е.в ретикулярной ткани
  - Источник развития – префибробласт (см. табл.19)
  - Крупные отростчатые, гипохромное ядро в центре
  - Связаны друг с другом постоянными щелевыми контактами
  - Цитоплазма слабо базофильная, СФАК внутриклеточных синтезов, структуризации, перемещений и энергообеспечения

#### Различают три вида ретикулярных клеток:

1. **Фибробластоподобные** - продуцируют межклеточное вещество
2. **Макрофагические** – уничтожают отживающие структуры межклеточного вещества и неполноценные кроветворные клетки
3. **Адвентициальные** – входят в состав стенки кровеносных микрососудов кроветворных органов и выполняют *цензорную функцию* (регулируют процесс поступления созревших форменных элементов в кровь из кроветворных органов)

- **Кровообразовательные клетки** различных рядов гемопоэза гематогенного дифферона (см.табл. 16 –кровообразование) - образуются, живут, готовятся к выходу в кровь «на месте»

- **Пришлые клетки (иммигранты)** – это клетки, пришедшие из кровеносного русла трансформировавшиеся в тканевые формы (лейкоциты, плазмоцита, макрофаги, АПК – см. табл.19)

### Межклеточное вещество

- **Ретикулярные волокна**- образуют трехмерную сеть
- **Коллагеновые волокна**– одиночные, расположены хаотично
- **Аморфный матрикс**- аналогичен РВСТ (см. табл.19); содержит факторы дифференцировки клеток гематогенного дифферона

### Функции

- 1.Регуляция кровообразования в кроветворных органах
- 2.Создание микросреды для созревающих клеток крови (трофика, защита);
- 3.Иммунологическая

## ПИГМЕНТНАЯ ТКАНЬ

### Локализация

- Кожа сосков молочных желез, мошонки и анальной области
  - Радужная и сосудистая оболочки глаза
  - Родимые пятна и пигментные папиломы («родинки»)
  - Пигментные пятна беременных
  - Пигментные пятна пожилого и старческого возраста
- 

### Клетки (см.табл.19)

- **Меланоциты**
  - отростчатые клетки нейrogenного дифферона
  - основные клетки ткани,
  - утратили способность к делению,
  - находятся под регулирующим влиянием половых и гипофизарных гормонов
  - стимулируются УФ-облучением
  - выделяют меланин в межклеточное вещество
- **Меланофоры**
  - удлиненные клетки нейrogenного дифферона
  - не синтезируют меланин, а только его накапливают
- **Клетки гистиогенного дифферона РВСТ**

### Межклеточное вещество(см.табл.19)

- Коллагеновые, эластические, ретикулярные волокна
  - Аморфный матрикс
- 

### Функции

- 1.Защита от ультрафиолетового облучения
- 2.Участие в обмене меланина.

## Иллюстративный материал

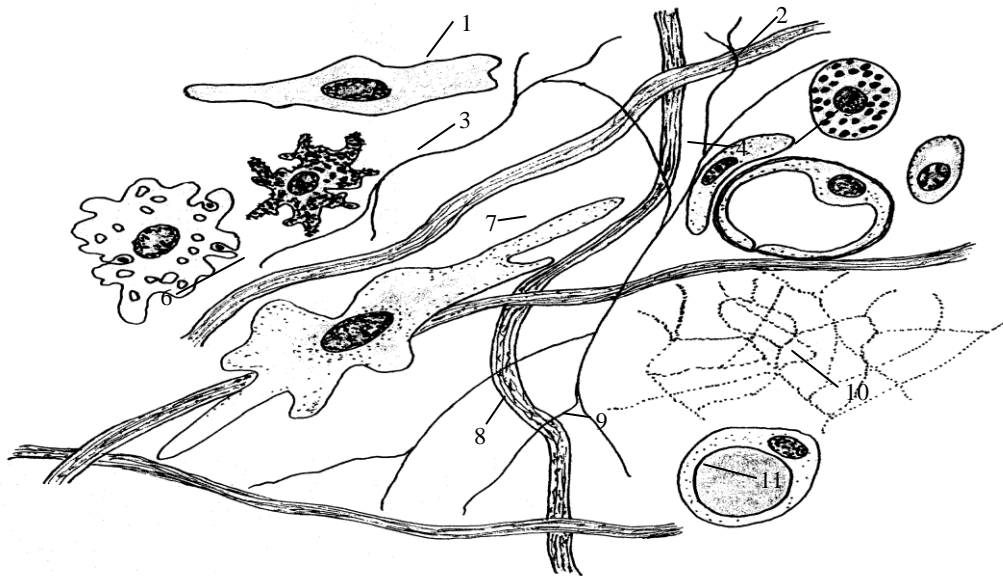


Рис. 1. Схема рыхлой волокнистой соединительной ткани: 1 – фиброцит; 2 – тучная клетка (тканевой базофил); 3 – меланоцит; 4 – адвентициальная клетка; 5 – плазмоцит; 6 – макрофаг; 7 – фибробласт; 8 – коллагеновое волокно, 9 – эластическое волокно; 10 – ретикулярные волокна; 11- пероцит

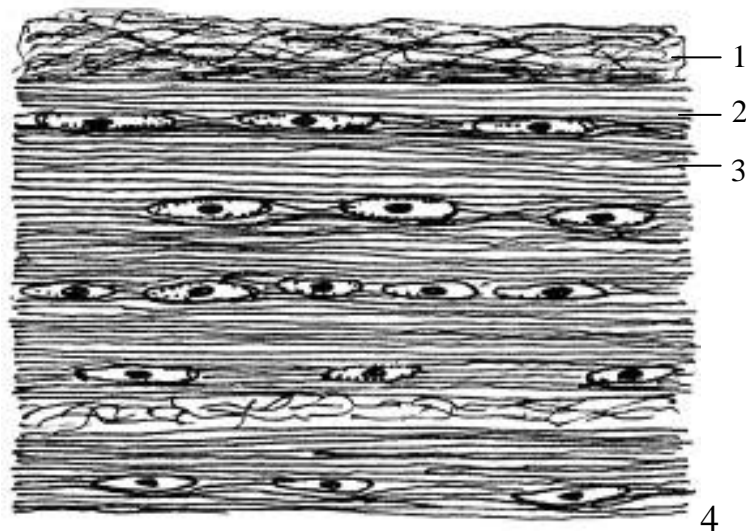


Рис. 2. Схема фрагмента плотной оформленная соединительной ткани в составе сухожилия: 1 – перитеноний; 2 – прослойка из тендоцитов (фиброцитов); 3 – пучок коллагеновых волокон первого порядка; 4- эндотеноний.



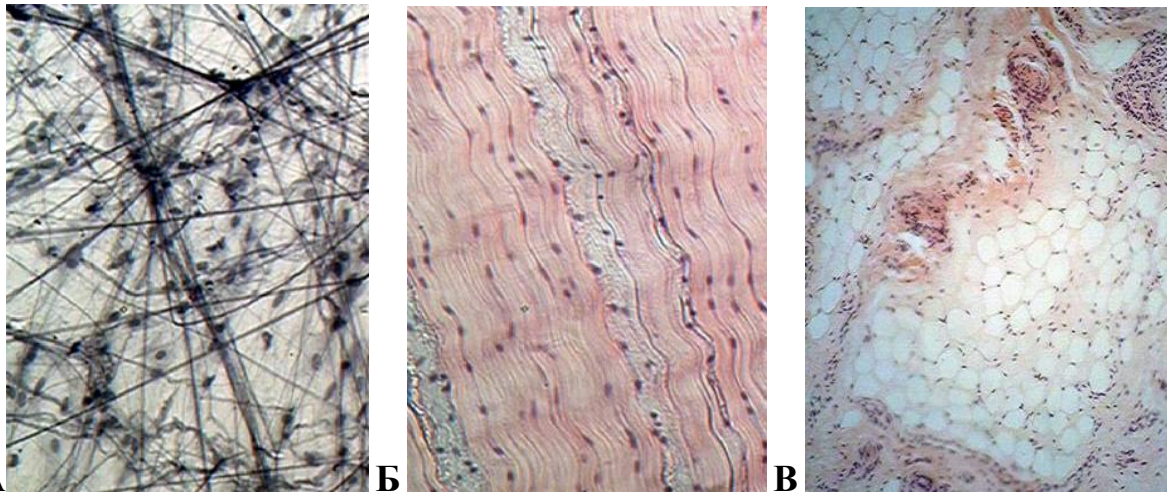


Рис 3. Микрофотографии разновидностей соединительных тканей.

А – рыхлая волокнистая неоформленная соединительная ткань (пленочный препарат крысы); окраска железным гематоксилином; объектив 40.

Б – плотная оформленная соединительная ткань (продольный срез сухожилия крысы); окраска: гематоксилин-эозин; объектив 40.

В – жировая ткань; окраска: гематоксилин-эозин; объектив 10.

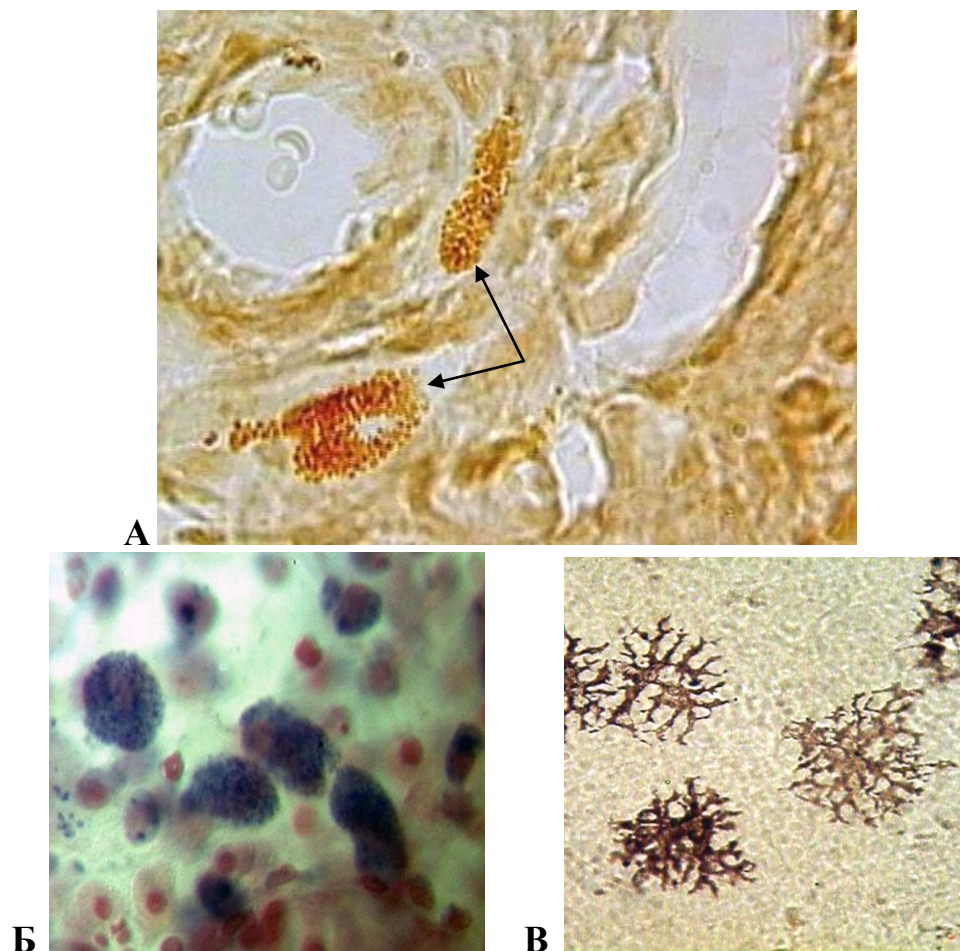


Рис 4. Микрофотографии клеток соединительных тканей

А. Тучные клетки; окраска по Г.М.Шубичу, объектив 90

Б. Макрофаги; окраска гематоксилин-эозин, объектив 90

В. Меланоциты; без окраски, объектив 90

## Примеры контрольных вопросов

1. Соединительные ткани – источник эмбрионального происхождения, классификация, общая характеристика.
2. Волокнистые соединительные ткани, их классификация.
3. Состав межклеточного вещества волокнистых соединительных тканей.
4. Дифференциальный состав и морфофункциональная характеристика клеток соединительной ткани
5. Морфофункциональные кооперации рыхлой соединительной ткани и крови.
6. Плотные волокнистые соединительные ткани, особенности строения и функции.
7. Специализированные соединительные ткани (разновидности, локализация, структурный состав функции)

## Примеры тестов первого уровня

1. В межклеточном веществе какой соединительной ткани преобладают волокна: а) рыхлая волокнистая соединительная ткань; б) плотная волокнистая соединительная ткань; в) ретикулярная соединительная ткань; г) жировая соединительная ткань?
2. Назовите клетку волокнистой соединительной ткани, которая обладает способностью синтезировать фибриллярные белки и гликозаминогликаны для межклеточного вещества: а) липоцит; б) фибробласт; в) меланоцит; г) фиброцит?
3. Какие клетки соединительной ткани имеют зернистость, содержащую гепарин и гистамин: а) фибробласты; б) тканевые базофилы; в) меланоциты; г) тучные клетки?
4. Какая клетка соединительной ткани синтезирует антитела: а) Т-киллер; б) плазмоцит; в) В-лимфоцит памяти; г) Т-лимфоцит памяти?
5. Какие клетки уничтожают микроорганизмы бактериальной природы на первой стадии воспаления, то есть являются микрофагами: а) моноциты; б) макрофаги; в) нейтрофилы; г) Т-лимфоциты?
6. Какая разновидность соединительных тканей составляет морфофункциональную основу кроветворных органов: а) белая жировая; б) бурая жировая; в) пигментная; г) ретикулярная?

## Примеры тестов второго уровня

1. Какая клетка соединительной ткани дифференцируется из моноцита (а)? Принимает ли эта клетка непосредственное участие в восстановлении соединительной ткани после воспаления (б)? Какие органеллы цитоплазмы этой клетки обеспечивают её основную функцию (в)? Назовите эту функцию (г).

2. Какая ткань является основной в составе сухожилия (а)? Какие волокна (б) и клетки (в) в ней преобладают? Назовите эмбриональный источник развития этой ткани (г).
3. Какая ткань составляет морфофункциональную основу кроветворных органов (а)? Назовите источник ее эмбрионального происхождения (б). Как называется разновидность этой ткани, входящей в состав красного костного мозга (в). Какая стволовая клетка колонизирует эту ткань (г)? Как называется тип кроветворения в красном костном мозге (д)?
4. Какие клетки рыхлой волокнистой соединительной ткани обеспечивают процессы синтеза компонентов межклеточного вещества (а), антител (б), гистамина (в), гепарина (г)? Назовите клетку РВСТ нейrogenного происхождения (д).

### **Примеры ситуационных задач**

1. Известно, что в организме человека огромное количество соматических клеток отклоняется от генетической программы развития, т.е. становятся мутантами. В процессе филогенеза выработались эффективные механизмы борьбы с ними, которые называются иммунными реакциями. Они направлены на поддержание иммунитета. Что называется иммунитетом (а)? Реакции какого иммунитета направлены на борьбу с клетками-мутантами (б)? Назовите эффекторную клетку этого иммунитета (в) и механизм её уничтожающего действия на мутировавшую клетку (г).
2. Под влиянием ультрафиолетовых лучей у человека изменился цвет кожи. Какие клетки соединительной ткани принимают участие в этой реакции (а), увеличилось ли их количество (б)? Каковы особенности их строения (в, г)? Почему изменился цвет кожи (д)?
3. Под кожу человека попало инфицированное инородное тело (заноза). Как называется местная защитная реакция соединительной ткани в зоне внедрения возбудителя инфекции (а)? Какие клетки участвуют непосредственно в микрофагоцитозе бактерий в очаге воспаления (б), в уничтожении некротизированных тканей (в), в их замещении новой соединительной тканью (г), а какие регулируют сосудистую проницаемость (д)?
4. Разрывы или перерезка сухожилий – сложная травматологическая патология, требующая специального хирургического лечения. Срастается сухожилие медленно и не всегда полноценно. Какая ткань лежит в основе строения сухожилия (а)? Как называется процесс восстановления ткани после повреждения (б)? Какая особенность строения указанной ткани в составе сухожилия определяет медленность его восстановления (в)?

## ОТВЕТЫ

### Тесты первого уровня

1. б)
2. б)
3. б)
4. б)
5. в)
6. г)

### Тесты второго уровня

1. а) макрофаг; б) нет; в) лизосомы; г) макрофагоцитоз.
2. Ответ: а) плотная оформленная соединительная ткань; б) коллагеновые; в) фиброциты; г) мезенхима.
3. а) ретикулярная; б) мезенхима; в) миелоидная; г) СКК; д) миелоидное.
4. Ответ: а) фибробласт; б) плазмоцит; в) тучная клетка; г) тучная клетка; д) меланоцит.

### Ситуационные задачи

1. а) состояние генетического постоянства; б) клеточный; в) Т-киллер; г) цитотоксический эффект.
2. а) меланоциты; б) нет; в) гранулы меланина; г) отростки; д) меланин из гранул транспортировался в межклеточное вещество соединительной ткани кожи.
3. а) воспаление; б) нейтрофилы; в) макрофаги; г) фибробласты; д) тканевые базофилы (тучные клетки).
4. а) плотная оформленная волокнистая; б) репаративная регенерация; г) преобладающее количество фиброцитов над фибробластами.